

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2001-173762**

(43)Date of publication of application : **26.06.2001**

(51)Int.Cl.

F16H 57/04
B60K 7/00
F16N 7/26

(21)Application number : 2000-201153

(71)Applicant : AISIN AW CO LTD
EQUOS RESEARCH CO LTD

(22)Date of filing : **03.07.2000**

(72)Inventor : TAKEUCHI TAKAMASA
HORIE RYUTA
YOSHIDA TOSHIHISA
TANAKA SATORU

(30)Priority

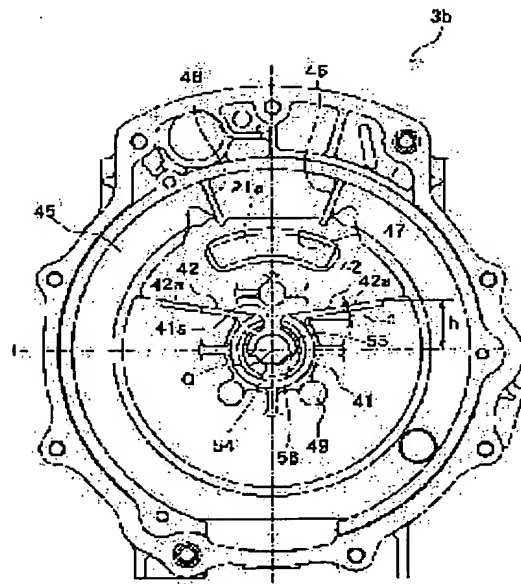
Priority number : **11284447** Priority date : **05.10.1999** Priority country : **JP**

(54) LUBRICATION DEVICE FOR DRIVE UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To sufficiently and rapidly supply an oil to a spot necessary for lubrication also regarding a sweeping amount of oil being low during low speed rotation without raising an oil level.

SOLUTION: During starting of running of a vehicle, oil reservoir B is in an oil level of L2. When, with this state, the rotor of an electric motor is rotated for starting, oil is raked up by a rotor lamination plate 15a and a flange part 19b on the outer peripheral side. A part of raked up oil is collided with a rib 46 for dripping and drips and guided by a rib 42 for introduction and introduced in an oil reservoir part D through an opening 41a and fed to a necessary lubrication spot through a lubrication hole 43 formed in a shaft 20. In this case, coupled with dripping to the rib 46 for dripping and concentrated dripping to the rib 42 for guide by the detecting part 21a of a rotation position sensor, and high efficient collection of oil to a rib 42 for guide having low height (h), and a rapid feed to a lubrication hole 43 by the oil reservoir part D having a comparatively small capacity, high-efficient and sufficient oil is fed to a lubrication- needing spot, such as each tooth flank.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.12.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-173762
(P2001-173762A)

(43)公開日 平成13年 6 月26日 (2001. 6. 26)

(51)Int.Cl.⁷
F 1 6 H 57/04

識別記号

F I
F 1 6 H 57/04

テマコード* (参考)
E 3 D 0 3 5
J 3 J 0 6 3
K
N

B 6 0 K 7/00

B 6 0 K 7/00

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2000-201153(P2000-201153)	(71)出願人	000100768 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社 愛知県安城市藤井町高根10番地
(22)出願日	平成12年 7 月 3 日 (2000. 7. 3)	(71)出願人	591261509 株式会社エクス・リサーチ 東京都千代田区外神田 2 丁目19番12号
(31)優先権主張番号	特願平11-284447	(72)発明者	竹内 孝昌 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ ン・エイ・ダブリュ株式会社内
(32)優先日	平成11年10月 5 日 (1999. 10. 5)	(72)発明者	堀江 竜太 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ ン・エイ・ダブリュ株式会社内
(33)優先権主張国	日本 (J P)		

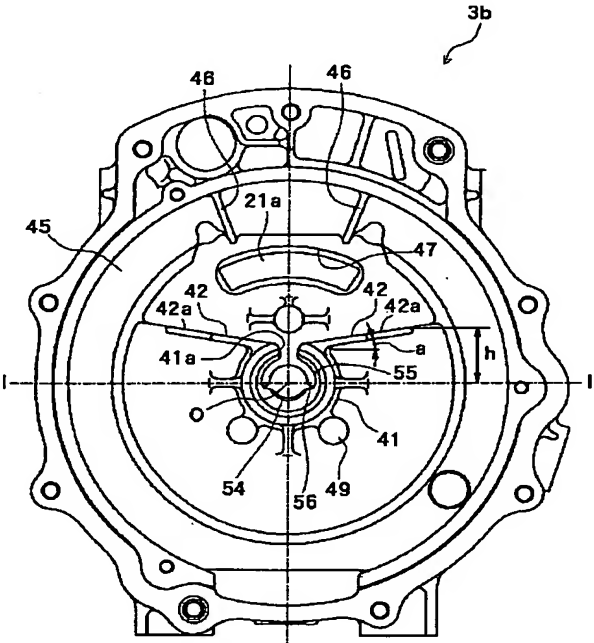
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ドライブユニットの潤滑装置

(57)【要約】

【課題】 オイルレベルを上げることなく、低速回転時における少ないオイルの掻き上げ量に対しても、オイルを十分に且つ素早く潤滑必要箇所に供給する。

【解決手段】 車輛の走行開始時にあっては、オイル溜りBは、L₂のオイルレベルにある。この状態で、電気モータのロータが回転して始動すると、ロータ積層板15a、外周側鋸部19b等により、オイルが掻き上げられる。掻き上げられたオイルの一部は、滴下用リブ46に当てられて滴下し、導入用リブ42に案内されて開口41aからオイルリザーバ部Dに導入され、シャフト20に形成された潤滑孔43から必要潤滑箇所に供給される。この際、滴下用リブ46、回転位置センサの検出部21aによる集中的なガイド用リブ42への滴下、及び低い高さhのガイド用リブ42による効率のよいオイルの収集、更に比較的小さい容量のオイルリザーバ部Dによる素早い潤滑孔43への供給等が相俟って、効率良く充分なオイルを各歯面等の潤滑必要箇所に供給する。



(2) 001-173762 (P2001-762)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転部材及び該回転部材に連結されるシャフトをケースに収納し、該ケースの下方に設けられたオイル溜りのオイルを前記回転部材にて掻き上げて潤滑してなる、ドライブユニットの潤滑装置において、前記ケースの一側面に、前記シャフトの一端を包囲するボスを形成し、該ボス及び前記シャフトにて囲まれる前記ケース側空部にて、上方に開口を有するオイルリザーバ部を形成し、該オイルリザーバ部を、潤滑必要箇所に通ずることを特徴とする、ドライブユニットの潤滑装置。

【請求項2】 前記ケースは、前記ボスの開口から左右方向に広がるガイド用リブを有する、請求項1記載のドライブユニットの潤滑装置。

【請求項3】 前記ガイド用リブは、所定勾配に設定される、請求項2記載のドライブユニットの潤滑装置。

【請求項4】 前記ケースは、その外径側の上部に内方に向けて放射状に形成された滴下用リブを有する、請求項1ないし3のいずれか記載のドライブユニットの潤滑装置。

【請求項5】 前記ガイド用リブ及び／または前記滴下用リブは、左右対称に形成される、請求項2ないし4のいずれか記載のドライブユニットの潤滑装置。

【請求項6】 前記シャフトは、ベアリングを介して前記ボ스에支持されると共に、その内部に潤滑孔を有し、前記オイルリザーバ部のオイルは、該ベアリング及び潤滑孔に供給されるものであって、前記ケースには、前記オイルリザーバ部の下方側に位置して該ベアリングのインナーレース外径に沿った小径部と、前記開口を有すると共に前記オイルリザーバ部の上方側に位置して該ベアリングのアウターレース内径に沿った大径部と、該小径部と大径部とを繋ぐ繋部とが形成される、請求項1ないし5のいずれか記載のドライブユニットの潤滑装置。

【請求項7】 前記ベアリングは、前記オイルリザーバ部に面する側とは反対側に堰き止め部材を有する、請求項6記載のドライブユニットの潤滑装置。

【請求項8】 前記ケースは、その下方がテーパ形状とされる、請求項1ないし7のいずれか記載のドライブユニットの潤滑装置。

【請求項9】 前記ドライブユニットは、ケース内に電気モータ及びアラネタリギヤユニットを収納し、かつ駆動車輪の内方に配置されるインホイールタイプであって、前記電気モータのロータの回転にて前記オイル溜りのオ

イルを掻き上げてなる、

請求項1ないし8のいずれか記載のドライブユニットの潤滑装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ドライブユニットの潤滑装置に係り、特にインホイールタイプのドライブユニットに用いて好適な潤滑装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近時、電気モータを有するドライブユニットを駆動輪の中に収めた、インホイールタイプの電気自動車提案されており、該インホイールタイプのドライブユニットは、車体内にドライブユニットのための空間を確保する必要がなく、車内有効スペースが増えること、及びディファレンシャル装置等の伝動系による効率低下や重量増がない利点を有する反面、ドライブユニットを、駆動車輪内に収めるための小型化及び単純化が要求される。

【0003】反面、電気モータの冷却や、更に該モータを小型化すべく減速機構を用いる場合にはギヤやベアリング等の潤滑も必要となってくるため、これら潤滑・冷却を効率良く行なうように内部にオイルを備えたドライブユニットが提案されている。

【0004】ここで、オイル引き摺りによるロス低減のためオイルポンプ等の装置を用いたり、ドライブユニット内の回転部材の回転を利用して、ドライブユニット内に溜められたオイルを掻き上げて、必要箇所を潤滑する方式等が考えられるが、上記インホイールタイプに要求される小型化、単純化や低コスト性を考慮すると、後者の方式が好ましい。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記ドライブユニットの潤滑装置は、低速回転においてもオイル掻き上げ量を確保して確実に潤滑するためにオイルレベルを上げて調整しているが、反面、高（中）速回転時には、上記高いオイルレベルに起因して必要以上にオイルを掻き上げることになり、オイルの攪拌ロスが増加して、ドライブユニットの効率を低下してしまう。

【0006】そこで、本発明は、オイルレベルを上げることなく、低速回転時における少ないオイルの掻き上げ量に対しても、オイルを十分に且つ素早く潤滑必要箇所へ供給することのできる、ドライブユニットの潤滑装置を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る本発明は、回転部材（15）及び該回転部材に連結されるシャフト（20）をケース（3）に収納し、該ケースの下方に設けられたオイル溜り（B）のオイルを前記回転部材にて掻き上げて潤滑してなる、ドライブユニットの潤滑装置において、前記ケースの一側面（3b）に、前記シ

(3) 001-173762 (P2001-%62

シャフト(20)の一端を包囲するボス(41)を形成し、該ボス及び前記シャフトにて囲まれる前記ケース側空部に、上方に開口(41a)を有するオイルリザーバ部(D)を形成し、該オイルリザーバ部を、潤滑必要箇所に通ずることを特徴とする、ドライブユニットの潤滑装置にある。

【0008】請求項2に係る本発明は、前記ケース(3b)は、前記ボスの開口(41a)から左右方向に広がるガイド用リブ(42)を有する、請求項1記載のドライブユニットの潤滑装置にある。

【0009】請求項3に係る本発明は、前記ガイド用リブ(42)は、所定勾配に設定される、請求項2記載のドライブユニットの潤滑装置にある。

【0010】請求項4に係る本発明は、前記ケース(3b)は、その外径側の上部に内方に向けて放射状に形成された滴下用リブ(46)を有する、請求項1ないし3のいずれか記載のドライブユニットの潤滑装置にある。

【0011】請求項5に係る本発明は、前記ガイド用リブ(42)及び/または前記滴下用リブ(46)は、左右対称に形成される、請求項2ないし4のいずれか記載のドライブユニットの潤滑装置にある。

【0012】請求項6に係る本発明は、前記シャフト(20)は、ベアリング(22)を介して前記ボス(41)に支持されると共に、その軸方向に潤滑孔(43)を有し、前記オイルリザーバ部(D)のオイルは、該ベアリング及び潤滑孔に供給されるものであって、前記ケース(3b)には、前記オイルリザーバ部(D)の下方側に位置して該ベアリングのインナーレース外径に沿った小径部(54)と、前記開口(41a)を有すると共に前記オイルリザーバ部の上方側に位置して該ベアリングのアウトナーレース内径に沿った大径部(55)と、該小径部と大径部とを繋ぐ繋部(56)とが形成される、請求項1ないし5のいずれか記載のドライブユニットの潤滑装置にある。

【0013】請求項7に係る本発明は、前記ベアリング(22)は、前記オイルリザーバ部(D)に面する側とは反対面側に堰き止め部材(62)を有する、請求項6記載のドライブユニットの潤滑装置にある。

【0014】請求項8に係る本発明は、前記ケース(3b)は、その下方がテーパ形状とされる、請求項1ないし7のいずれか記載のドライブユニットの潤滑装置にある。

【0015】請求項9に係る本発明は、前記ドライブユニット(1₁, 1₂)は、ケース(3)内に電気モータ(5)及びプラネタリギヤユニット(6)を収納し、かつ駆動車輪の内方に配置されるインホイールタイプであって、前記電気モータのロータ(15)の回転にて前記オイル溜り(B)のオイルを掻き上げてなる、請求項1ないし8のいずれか記載のドライブユニットの潤滑装置にある。

【0016】[作用] 上記構成に基づき、車輛の走行開始時にあっては、オイル溜り(B)は、例えばL₂(図2、図3参照)のオイルレベルとなっている。この状態で、回転部材、例えば電気モータ(5)のロータ(15)が回転して始動すると、該回転部材(15)により、オイルが掻き上げられる。

【0017】上記回転部材にて掻き上げられたオイルの一部は、飛散されて開口(41a)からオイルリザーバ部(D)に導入され、該オイルリザーバ部(D)のオイルが必要潤滑箇所へ供給される。この際、各箇所は、大きい駆動トルクに伴う十分な潤滑が必要であるが、低回転時の少ないオイルの掻き上げ量に拘らず、集中的なオイルリザーバ部(D)へのオイルの収集、及び比較的小さい容量のオイルリザーバ部(D)による素早い潤滑必要箇所への供給等が相俟って、効率よく十分な潤滑を行う。

【0018】なお、上記カッコ内の符号は図面と対照するためのものであるが、便宜的なものであって、特許請求の範囲の構成に何等影響を与えるものではない。

【0019】

【発明の効果】請求項1に係る本発明によると、回転部材の回転開始直後の低回転状態にあっては、該低回転時の少ないオイルの掻き上げ量に拘らず、集中的なオイルリザーバ部へのオイルの収集、及び比較的小さい容量のオイルリザーバ部による素早い潤滑必要箇所への供給等が相俟って、効率よく十分な潤滑を行うことができる。更に、オイルリザーバ部は、ケースの一侧に形成される、シャフトの一端を包囲するボス及びシャフトからなるので、簡単な構成からなると共に、該オイルリザーバ部用の特別なスペースが不用であり、ドライブユニットをコンパクトに維持することができる。

【0020】請求項2に係る本発明によると、回転部材で掻き上げられて飛散されたオイルをケースに当てて、左右に広がるガイド用リブに滴下し、該ガイド用リブに案内されてボスの開口に通ずることができるので、素早くオイルをオイルリザーバ部に導入して溜めることができ、短時間にて必要潤滑箇所へ供給することができる。また、ガイド用リブが、開口から広がるべく左右に設けられるため、回転部材の回転が正逆に切換えられた場合、あるいはドライブユニットが左右の車輪の駆動にそれぞれ独立に用いられて回転部材の回転方向が互いに異なる場合でも、オイルを開口に導入できる。

【0021】請求項3に係る本発明によると、登降坂時に車体が傾斜してもオイルを開口に通ずることができる。

【0022】請求項4に係る本発明によると、ケースの外径側上部で内方に向けて放射状に形成されるリブに、回転部材で掻き上げられて飛散されたオイルを当てて、集中的に滴下することができるので、例えば、該リブをボスの開口真上に形成すると直接オイルリザーバ内に滴下でき、また、左右に広がるガイド用リブ上に形成すれ

(4) 001-173762 (P2001-8,62)

ば、該ガイド用リブに滴下し、該ガイド用リブに案内されてボスの開口に導くことができるので、より素早くオイルをオイルリザーバ部に導入して溜めることができ、極短時間にて必要潤滑箇所へ供給することができる。

【0023】請求項5に係る本発明によると、回転部材の回転が正逆に切換えられた場合、あるいはドライブユニットが左右の車輪の駆動にそれぞれ独立に用いられて回転部材の回転方向が互いに異なる場合でも、開口に導入するオイルの量を同じにすることができる。

【0024】請求項6に係る本発明によると、繋部の高さを上下させることによって、オイルリザーバ部における、ベアリングを潤滑するオイルと潤滑孔に供給されるオイルとの流量配分の調整を可能とすることができる。また、小径部がベアリングのインナーレース外径に沿って形成されるので、ベアリング下方において、オイルリザーバ部のオイルがベアリングから逃げるのを防止することができる。更に、オイルリザーバ部の容量を比較的小さくできるので、より素早くベアリングや潤滑孔にオイルを導入することができる。

【0025】請求項7に係る本発明によると、堰き止め部材によりベアリングを潤滑したオイルがベアリングから逃げるのを防止して、ベアリング内をも2次的なオイルリザーバとすることができ、ベアリング内に溜められたオイルがベアリングの潤滑と共にそのインナーレースあるいはアウトレースの回転により攪拌され、再度オイルリザーバ部に戻って潤滑孔に導かれるので、オイルリザーバ部に溜めたオイルを無駄なく潤滑として活用することができる。

【0026】請求項8に係る本発明によると、回転部材の端面とケース壁面との隙間を少なくして、オイルを連れまわし易い構造とすることができる。

【0027】請求項9に係る本発明によると、インホイールタイプのドライブユニットに適用して、コンパクトで単純な構成を保持すると共に、潤滑性能を維持しつつ、オイル攪拌ロスを低減して伝達効率を向上することができる。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、図面に沿って、本発明の実施の形態について説明する。図1ないし図4は、ゴルフカート用電気自動車に用いて好適なインホイールタイプのドライブユニットを示す図であり、図1に示すように、ドライブユニット1₁は、駆動車輪2のホイールリム2a内に収められている。

【0029】該ドライブユニット1₁は、2つ割ケース3a、3bからなる一体ケース3内に収納された電気モータ（電気回転手段）5及びプラネタリギヤユニット6を有しており、上記一体ケース3は、懸架装置7を介して車体9に懸架されている。また、外側ケース3aには出力軸10がベアリング11を介して回転自在に支持されてケース外に突出しており、該出力軸10にホイール

リム2a固定用のハブ12がスプライン係合してナット14により抜止め・固定されている。

【0030】上記電気モータ5は、図2に詳示するように、ブラシレスDCモータからなり、内側ケース3bに固定されているステータ13と、該ステータ13と微小間隔を存して回転自在に支持されているロータ15とを有している。なお、該電気モータ（電気回転手段）5は、モータとして回転力を出力すると共に、回生ブレーキとしても機能し、上記ブラシレスDCモータに限らず、他の同期式又は誘導式の交流モータ、更には直流モータでもよい。更に、内側ケース3bには多穴形シールコネクタ16のための開口17が穿設されており、車体内のコントローラ及びバッテリーと電氣的（電力的及び信号的）に連通している。前記ロータ15は、希土類磁石等の永久磁石を埋込んだ積層板15a…を支持するハブ19を有しており、該ハブは、その内側端にフランジ部19aを有している。

【0031】該フランジ部19aはシャフト20に固定されており、該シャフトは、その両端部にてそれぞれベアリング21、22を介して前記出力軸10及び内側ケース3bに支持されている。また、ハブ19には内側方向に突出して環状の凹溝を形成する2条の鍔部19b、19bが一体に設けられており、これら鍔部の間には前記内側ケース3bの外方から回転位置センサ21の検出部21aが嵌挿されて、ロータの回転位置を検出している。なお、該回転位置センサ21は、ホール素子からなるものが好ましいが、シャフトエンコーダ等の光電式、磁気式回転センサ、レゾルバ等の他の回転変位センサでもよい。

【0032】一方、前記フランジ部19aの外側（図面左側）におけるハブ19内には前記プラネタリギヤユニット6が収納されている。該ギヤユニット6は、軸方向に並べられた2個のシンプルプラネタリギヤ6a、6bからなり、内側プラネタリギヤ6bのキャリアCR1が外側プラネタリギヤ6aのサンギヤS2に連結していると共に、リングギヤR1、R2が一体に構成されている。また、内側サンギヤS1は前記シャフト20に一体に形成されて、入力部材を構成しており、外側サンギヤS2はシャフト20にニードルベアリング23を介して回転自在に支持されており、そして外側キャリアCR2が前記出力軸10に一体に構成されている。なお、各キャリアCR1、CR2はそれぞれニードルベアリング24、25を介して複数のピニオンP1、P2を回転自在に支持しており、また図中26はスラストベアリングである。

【0033】そして、前記リングギヤR1、R2は、ドラム状部材27の内周面に形成された歯数の異なる内歯ギヤからなり、該ドラム状部材27の外側外周面にはスプライン27aが形成されている。また、外側ケース3aの内面には、図3に詳示するように、ロータ15の中

(5) 001-173762 (P2001-062)

心軸を中心とした所定半径上において環状に軸方向内方に突出する鏝部29が一体に形成されており、該鏝部29には蓋板となる環状の円板30がボルト31(図2)により固定されている。該円板30の内周面にはスプライン30aが形成されており、該スプラインが前記ドラム状部材27のスプライン27aに係合してスナップリング28により抜止めされて、ドラム状部材27従ってリングギヤR1、R2がケース3aに一体に(回転不能に)支持されている。なお、図中33は、外側ケース3aの前記出力軸用ボス部、35は、該ボス部と前記鏝部29のボルト孔部29aを連結するリブである。

【0034】上記ドラム状部材27固定用の環状円板30が、前記環状の鏝部29の先端に密接して固定されることにより、該円板30、外側ケース3a及びその環状鏝部29の間で環状の空部Cが形成され、その底部分、即ちドラム状部材27の内周面より下方部分が、オイルを溜め得るオイルリザーバ室Aとなる。また、上記環状の鏝部29と外側ケース3aの外周部分の間に多数のリブ36…が放射状に形成されており、これらリブの内の最上方のリブ36aの両側のリブ36b、36cが掻き上げたオイルを導くオイルガイドを構成している。更に、前記環状の鏝部29における上記リブ36b、36cに接続する部分が一部切欠かれて開口37a、37bを形成しており、これにより上記オイルガイドとなるリブ36b、36cに導かれたオイルが上記開口37a、37bから前記空部Cに導入され、前記オイルを一時的に溜めるリザーバ室Aに溜められる。

【0035】更に、前記環状の鏝部29の最下部分に幅狭の切溝(小開口)39が形成されており、該切溝39は、上記オイルリザーバ室Aに溜められたオイルを所定量ずつ絞って排出する排出路を構成している。一方、一体ケース3の下部はオイル溜りBが形成されており、該オイル溜りBは下方が小面積となるテーパ形状、特に内側ケース3bがテーパ部40となっており、ロータ15の端面とケース壁面との隙間を少なくして、オイルを連れまわし易い構造となっている。そして、該オイル溜りBのオイルレベルは、前記オイルリザーバ室Aに溜められるオイル量により変化し、例えばロータ15の外周面が僅かに浸る位置 L_1 と、ハブ19の外周側環状鏝部19bが浸る位置 L_2 等の間で変化し得る。

【0036】一方、内側ケース3bの内面側は、図4に示すように、その中心部分に前記シャフト20の一端(図面右側)を包囲するべく該シャフトを支持するベ어링22用のボス41が形成されており、該ボス41はその上部が一部切欠かれてオイル導入用の開口41aが形成されている。また、該開口41aから左右方向に拡がるようにオイルガイド用のリブ42、42が形成されており、これらリブは、シャフト中心Oを通る水平線1-1からリブ先端までの高さhができるだけ低くなるように、かつ登降坂時に車体が傾斜してもオイルが開口

41aに導かれるように、該水平線1-1に対して鋭角となるような所定勾配aに設定されていると共に、ロータの回転が正逆に切換えられた場合、あるいはインホイールタイプであるが故にロータの回転方向が左右の車輪で互いに異なる場合でも、同じ量のオイルを導入できるように、左右対称に形成されている。更に、2条の鏝部19b、19bが、オイルガイド用のリブ42、42に当たらないように、これらリブの左右先端側には、根元側に比べて高さを一段低くした段差42a、42aが設けられている。また、前記ボス41内は、前記シャフト20の端面との間でオイルリザーバ部Dとなっているが、該オイルリザーバ部はシャフト20に形成される潤滑孔43に素早くオイルを導入するため、比較的小さく形成されていると共に、その下方はベ어링22からオイルが逃げないように、ケース壁がベ어링のインナレースに近接した構造となっている。具体的には、ケース壁は、オイルリザーバ部Dの下方側に位置してベ어링22のインナレース外径に沿って形成された小径部54と、オイルリザーバ部Dの上方側に位置して、その最上部に開口41aを有すると共に、ベ어링22のアウトレース内径に沿って形成された大径部55と、該小径部54と大径部55とを繋ぐ繋部56とから構成されており、該繋部56と潤滑孔43の最下点とが、ほぼ同じ高さに設定されている。

【0037】更に、内側ケース3bにおける外径部分にて、前記電気モータのステータ13を収納すべく幅狭になっている部分45の上方部分には、ガイド用リブ42、42の水平方向における左右先端範囲内の所定間隔で2本の滴下用リブ46、46が内方(斜め下方)に向けて放射状に左右対称に形成されており、これらリブは、ロータの正転時及び逆転時において、該ロータに連れ回されたオイルを当てて、前記ガイド用リブ42に滴下する。同様に、前記ケース3bの扇状の貫通孔47を通して内部に突出している回転位置センサ21の検出部21aも、上記ロータに連れ回されたオイルを当てて、前記ガイド用リブ42に滴下する。ここで、幅狭になっている部分45の最上方部分に単一の滴下用リブを内方(下方)に向けて形成し、ロータに連れ回されたオイルを当てて、前記開口41aに直接、滴下することも可能であるが、オイルが該最上方部分にまで到達しない場合を考慮して、該最上方部分よりも若干、下がった位置にて、該滴下用リブ46、46を形成している。なお、図中49は、上記回転位置センサ21固定用ボルト50のためのボルト孔部である。また、上記開口41a、リブ42、46は、切削等の機械加工によらず、すべてケース3bを金型による鋳造加工により形成されており、ケース3a、3bに油孔、油溝の加工をせずに、コストダウンを図っている。

【0038】一方、シャフト20には軸方向中心部を貫通する前記潤滑孔43の外に、該潤滑孔から所定必要箇

(6) 001-173762 (P2001-D62)

所に向って貫通する放射状の油孔43a…が多数形成されており、またピニオンP2を支持する軸51にも潤滑孔52が形成されている。

【0039】ついで、上述した実施例の作用について説明する。運転者のアクセルペダルの踏込みに基づき、コントローラからの信号により電気モータのロータ15が回転する。該ロータ15の回転は、ハブ19及びシャフト20を介して内側サンギヤS1に伝達され、内側リングギヤR1が固定されていることにより、内側キャリアCR1が減速して同方向に回転する。更に、該内側キャリアCR1は外側サンギヤS2を一体に回転し、外側リングギヤR2が固定されていることにより、同様に外側キャリアCR2が減速して回転し、出力軸10に伝達される。即ち、上記ロータ15の回転は、内側プラネタリギヤ6b及び外側プラネタリギヤ6aの2段にて減速されて出力軸10に伝達され、駆動車輪2を走行駆動する。

【0040】これにより、ゴルフコース等の起伏の多い道であっても、上記2段減速による大きなトルクにより、かつ運転者のアクセルペダル踏量に基づき、電気モータ5は、始動時の低速回転から、中速、高速回転まで制御されて、ゴルフカートは所望速度で走行する。また、操縦者のブレーキ操作により、電気モータ5は回生ブレーキとして機能すると共に、図示しない摩擦ブレーキの作用により、カートは停止する。

【0041】そして、上記カートの始動時にあっては、停止中にオイルリザーバ室A内のオイルは小開口39から絞られた状態で滴下して、略々空状態にあり、ケース3下部のオイル溜りBは、例えばレベル L_2 に示すようなオイルレベルにある。この状態で、電気モータのロータ15が回転すると、ロータ積層板15a、外周側鏝部19b等により、オイルが掻き上げられる。

【0042】該掻き上げられたオイルの右方に飛散されたオイルは、内ケース3bの滴下用リブ46又は回転位置センサの検出部21aの端面に当てられて、オイルガイド用リブ42上に滴下する。そして、該ガイド用リブ42に案内されて開口41aからボス41にて形成されるオイルリザーバ部Dに導かれ、更にその一部がベアリング22を潤滑すると共に、該オイルリザーバ部Dのオイルの残りは潤滑孔43から各油孔43a…を通して、ベアリング21、26、23、そしてプラネタリギヤユニット6の各歯面に供給される。この際、各ギヤ等は、大きい駆動トルクに伴う十分な潤滑が必要であるが、低回転時の少ないオイルの掻き上げ量に拘らず、上記滴下用リブ46、回転位置センサの検出部21aによる集中的なガイド用リブ42への滴下、及び低い高さhのガイド用リブ42による効率のよいオイルの収集、更に比較的小さい容量のオイルリザーバ部Dによる素早い潤滑孔43への供給等が相俟って、効率よく十分なオイルをベアリングや各歯面等の潤滑必要箇所に供給する。ところ

で、繫部56の高さを上下させることによって、オイルリザーバ部Dにおける、ベアリング22を潤滑するオイルと潤滑孔43に供給されるオイルとの流量配分の調整を可能にすることができる。具体的に、繫部56の高さを低くするにしたがって、ベアリング22を潤滑するオイルの流量を増加させることが可能になる。前述したように、本実施例では、繫部56と潤滑孔43の最下点とをほぼ同じ高さとすることによって、オイルリザーバ部D内のオイルがベアリング22と潤滑孔43に同時に導かれるようにしている。

【0043】一方、上記掻き上げられたオイルの左方に飛散されたオイルは、外側ケース3aのリブ36b又は36cにガイドされて、開口37a又は37bから環状鏝部29内の空部Cに導入される。そして、その一部はボス33等に沿って出力軸10用ベアリング11を潤滑し、また油孔52からピニオン軸51のベアリング23等を潤滑すると共に、その大部分は空部下方のオイルリザーバ室Aに溜められる。該オイルリザーバ室A内のオイルは、一般に、排出路である小開口39から排出される量より上述した供給される量の方が多く、その量を増加する。この際、前記リブ36b、36cにガイドされて、比較的大量のオイルがオイルリザーバ室Aに導入されるので、該リザーバ室Aのオイル量は、比較的短時間で増加する。

【0044】従って、上記電気モータロータ15の低速回転による始動時から、ロータの回転が中速、そして高速になる所定時間に伴い、オイルリザーバ室Aのオイル量は増加し、これに伴い、メインのオイル溜りBのオイルレベルは、例えばレベル L_1 に示すように低下する。この状態では、上述したようにロータ15が中速そして高速回転しているが、上記オイルレベルの低下によりオイルの攪拌ロスが少なく、かつ高いロータ回転数により必要な量のオイルが掻き上げられ、上述したように、モータ5を冷却すると共に各潤滑必要箇所を十分に潤滑する。更に、オイルリザーバ室Aからオーバフローしたオイルは、ドラム状部材27の内周面を通して、両リングギヤR2、R1に導かれ、ピニオンP2、P1の噛合に伴い各歯面を潤滑する。

【0045】そして、ブレーキが踏まれて、カートが停止すると、この状態では電気モータ5も停止してロータによるオイルの掻き上げも停止されるので、オイルリザーバ室Aへのオイル供給も中止される。従って、オイルリザーバ室Aのオイルは、排出路39から徐々に排出されることによりその量を減少し、これに伴いメインのオイル溜りBのオイルレベルが上昇する。カートの所定時間の停止時により、オイルリザーバ室A内のオイルは空になり、その分オイル溜りBのオイルレベルが例えばレベル L_2 に上昇して、上述した始動回転に備える。

【0046】ついで、図5に沿って、一部変更した実施例について説明する。本実施例は、宅配用等の小型の4

(7) 001-173762 (P2001-9) 権

輪電気自動車に適用して好適なドライブユニット 1_2 であり、プラネタリギヤユニットが1段である点を除き、基本的に前述した実施例と同様であるので、該同様な部分は、同一符号を付して説明を省略する。

【0047】プラネタリギヤユニット 6_1 は1個のシンブルプラネタリギヤ $6a$ からなり、サンギヤ $S1$ がロータハブ19に連結されているシャフト20に形成され、リングギヤ $R1$ がケース3に固定されているドラム状部材27に形成され、キャリア $CR1$ が出力軸10に連結されている。従って、電気モータロータ15の回転は、サンギヤ $S1$ から減速されてキャリア $CR1$ に伝達され、該1段減速による回転が出力軸10、そして駆動車輪2に伝達される。

【0048】内側ケース $3b$ には、前述実施例と同様に、シャフト20の一端を包囲し、上部に開口41aを有するボス41が形成されており、該ボス41にシャフト20が支持されている。そして、上記ボス41及びシャフト20により形成される空部がオイルリザーバ部Dとなっている。

【0049】従って、前記実施例と同様に、停止状態からの始動・低速時にあっては、オイル溜りBからの少ないオイルの掻き上げ量に拘らず、集中的なオイルリザーバ部Dへのオイルの収集、及び比較的小さい容量のオイルリザーバ部Dによる素早い潤滑必要箇所への供給等が相俟って、効率よく充分な潤滑を行う。

【0050】図6は、更に一部変更した実施例によるドライブユニット 1_3 の部分拡大図で、ベアリング22に堰き止め部材62を付加したものである。即ち、ベアリング22のオイルリザーバ部Dに面する側とは反対面側に、断面を所定形状とされた堰き止め部材としてのリング状金属板62がベアリング22のインナーレースとアウトレースとの間を塞ぐようにインナーレースと極小の隙間を持ってアウトレースに固定されている。

【0051】従って、本実施例も、先の実施例と同様に、停止状態からの始動・低速時における、集中的なオイルリザーバ部Dへのオイルの収集や比較的小さい容量のオイルリザーバ部Dによる素早い潤滑必要箇所への供給等により、効率よく充分な潤滑を行う他、更に、オイルリザーバ部Dからベアリング22に供給されるオイルが、ベアリングを潤滑すると共に堰き止め部材によってベアリングから逃げるのを防止され、ベアリング内をも2次的なオイルリザーバとすることができる。従って、ベアリング内に溜められたオイルはそのインナーレースの回転により攪拌されることで、再度オイルリザーバ部に戻って潤滑孔に導かれるため、オイルリザーバ部に溜めたオイルを無駄なく潤滑として活用することができる。

【0052】なお、上述実施例は、4輪のすべてに又はその内の2輪（後輪又は前輪）に配置したインホイールタイプのドライブユニットについて説明したが、これに限らず、車体側に配置したドライブユニットにも同様に適用できることは勿論である。また、電気モータ、エンジン等の原動機をケース外部に設け、ケース内にギヤ等の回転部材を収納したドライブユニットにも適用可能である。また、上述した実施例では、オイルを掻き上げることのみによる潤滑・冷却について説明したが、これは、オイル掻き上げと共に、補助的にオイルポンプを用いてベアリング等を潤滑するものにも同様に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係るドライブユニットを示す正面断面図。

【図2】その拡大した断面図。

【図3】その一方のケース（外側ケース）を示す側面図。

【図4】その他方のケース（内側ケース）を示す側面図。

【図5】他の実施例に係るドライブユニットを示す正面断面図。

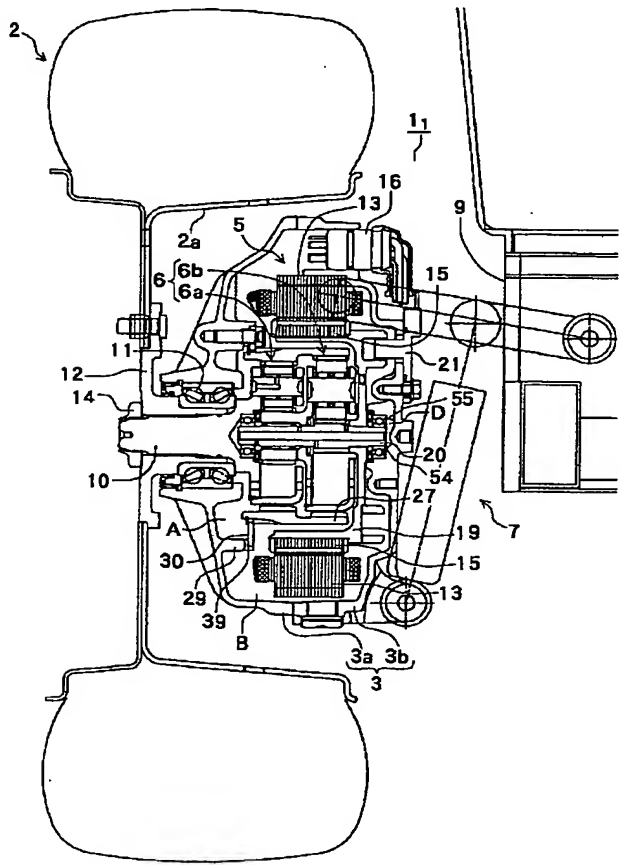
【図6】更に変更した実施例に係るドライブユニットの部分拡大を示す正面断面図。

【符号の説明】

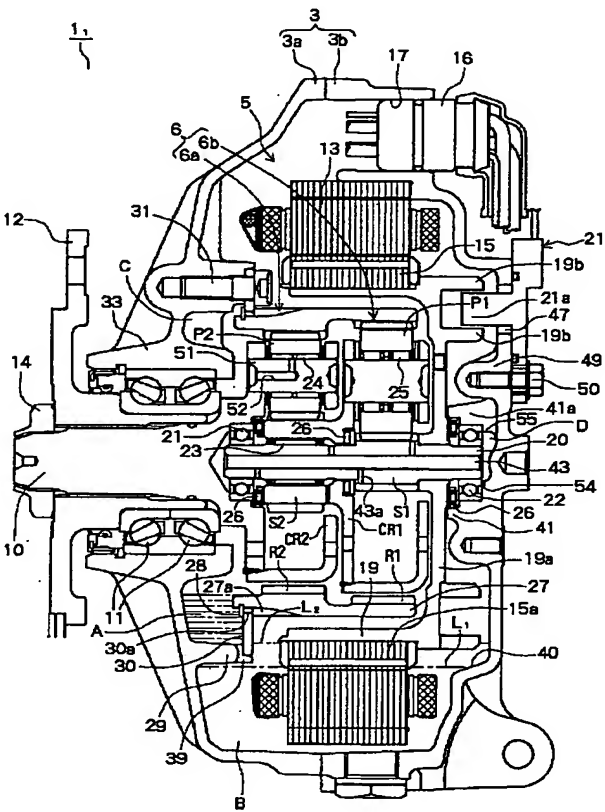
$1_1, 1_2, 1_3$	ドライブユニット
2	駆動車輪
3, 3a, 3b	ケース（一体ケース、外側ケース、内側ケース）
5	電気モータ
6, 6_1	プラネタリギヤユニット
6a, 6b	プラネタリギヤ
13	ステータ
15	ロータ
21, 22, 23, 26	ベアリング
41	ボス
41a	開口
42	オイルガイド用のリブ
43	潤滑孔
46	滴下用リブ
54	小径部
55	大径部
56	繫部
62	堰き止め部材
B	オイル溜り
D	オイルリザーバ部

!(8) 001-173762 (P2001-8 僑

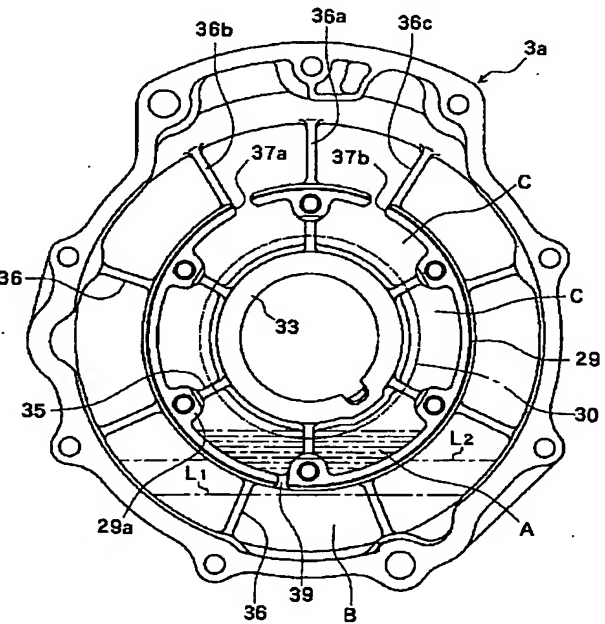
【図1】



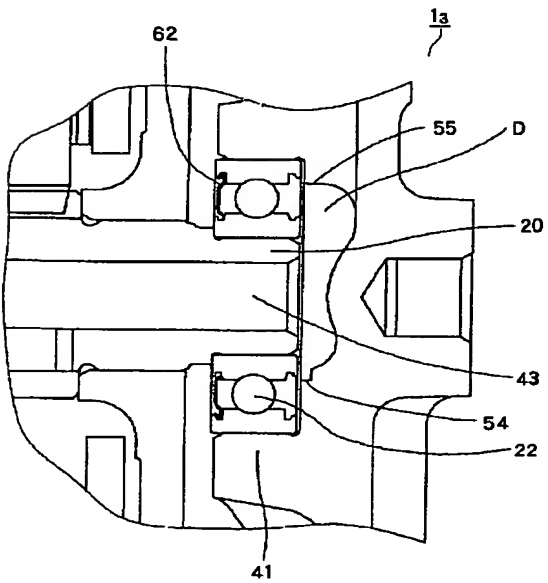
【図2】



【図3】

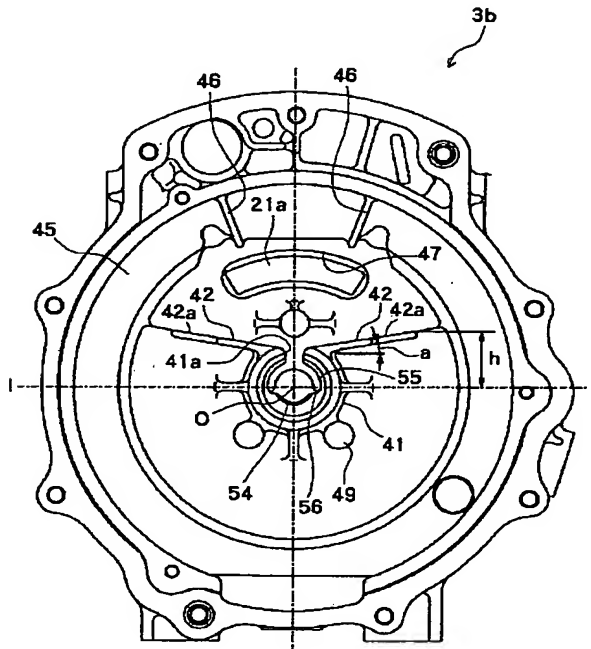


【図6】

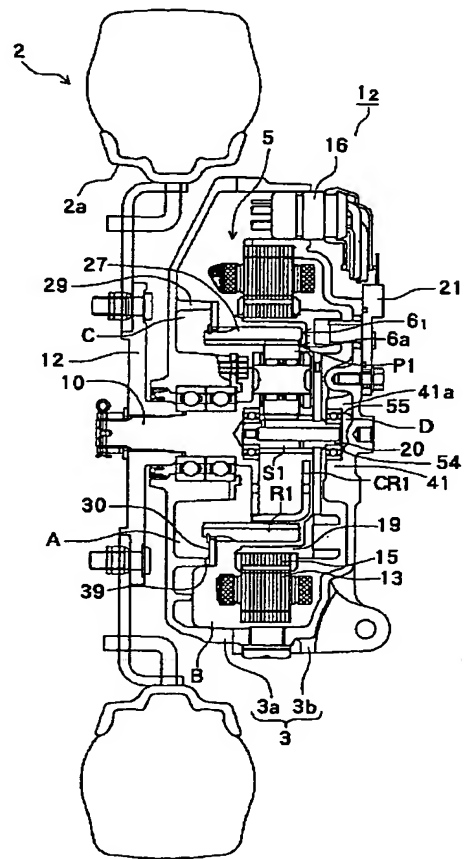


(9) 001-173762 (P2001- α B62

【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷
F16N 7/26

識別記号

FI
F16N 7/26

キーワード(参考)

(72)発明者 吉田 寿久
愛知県安城市藤井町丸山60番地 株式会社
エイ・ダブリュ・エンジニアリング内
(72)発明者 田中 悟
東京都千代田区外神田2丁目19番12号 株
式会社エクォス・リサーチ内

Fターム(参考) 3D035 DA03
3J063 AA04 AB12 AC06 BA11 CA01
CD41 CD65 XD03 XD16 XD32
XD43 XD47 XE15 XF02 XF05
XF12